

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

U.S. PTO  
JC921 09/1993574  
11/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2000年12月20日

出願番号

Application Number: 特願2000-387402

出願人

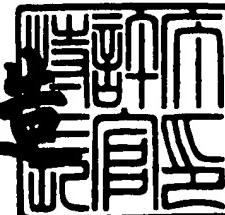
Applicant(s): 株式会社東芝

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3060542

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 A009906405  
 【提出日】 平成12年12月20日  
 【あて先】 特許庁長官 殿  
 【国際特許分類】 H04L 29/00  
 【発明の名称】 リング接続ネットワークシステム  
 【請求項の数】 7  
 【発明者】  
 【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日  
 野工場内  
 【氏名】 鈴木 雅淑  
 【特許出願人】  
 【識別番号】 000003078  
 【氏名又は名称】 株式会社 東芝  
 【代理人】  
 【識別番号】 100058479  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 鈴江 武彦  
 【電話番号】 03-3502-3181  
 【選任した代理人】  
 【識別番号】 100084618  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 村松 貞男  
 【選任した代理人】  
 【識別番号】 100068814  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 坪井 淳  
 【選任した代理人】  
 【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リング接続ネットワークシステム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノードが現用系伝送路および予備系伝送路を介してリング状に接続された第1、第2、および第3の二重化リングネットワークと、

第1の二重化リングネットワーク内の第1の接続ノードと第2の二重化リングネットワーク内の第2の接続ノードとを接続する第1の接続伝送路と、

第1の二重化リングネットワーク内で前記第1の接続ノードに隣接した第3の接続ノードと第2の二重化リングネットワーク内で前記第2の接続ノードに隣接した第4の接続ノードを接続する第2の接続伝送路と、

第1の二重化リングネットワーク内で前記第3の接続ノードに隣接した第5の接続ノードと第2の二重化リングネットワーク内で前記第4の接続ノードに隣接した第6の接続ノードを接続する第3の接続伝送路と、

第2の二重化リングネットワーク内の第7の接続ノードと第3の二重化リングネットワーク内の第8の接続ノードを接続する第4の接続伝送路と、

第2の二重化リングネットワーク内で前記第7の接続ノードに隣接した第9の接続ノードと第3の二重化リングネットワーク内で前記第8の接続ノードに隣接した第10の接続ノードを接続する第5の接続伝送路と、

第2の二重化リングネットワーク内で前記第9の接続ノードに隣接した第11の接続ノードと第3の二重化リングネットワーク内で前記第10の接続ノードに隣接した第12の接続ノードを接続する第6の接続伝送路とを備えたリング接続ネットワークシステムであって、

前記第1の二重化リングネットワークから前記第2の二重化リングネットワークを経て前記第3の二重化リングネットワークに達する通信パスを設定する際に、

当該通信パスが前記第1の二重化リングネットワークと前記第2の二重化リングネットワークとの間の区間を通過する際、前記第1乃至第3の接続伝送路のうち少なくとも二つを通過させ、

当該通信パスが前記第2の二重化リングネットワークと前記第3の二重化リン

グネットワークとの間の区間を通過する際、前記第4乃至第6の接続伝送路のうち少なくとも二つを通過させることを特徴とするリング接続ネットワークシステム。

**【請求項2】** 前記第4の接続ノードと第6の接続ノードとの間の現用系伝送路および予備系伝送路に障害が発生した場合に、

前記第6の接続ノードに対して、前記第7、第9、第11の接続ノードのいずれかから、障害区間と逆方向の予備系伝送路を介して前記通信バスの経路を再設定することを特徴とする請求項1記載のリング接続ネットワークシステム。

**【請求項3】** 前記第2の接続ノードと第7の接続ノードとの間の現用系伝送路および予備系伝送路に障害が発生した場合に、

前記第2の接続ノードと第7の接続ノードとに対して、前記第4、第6、第9、第11の接続ノードのいずれかから、障害区間と逆方向の予備系伝送路を介して前記通信バスの経路を再設定することを特徴とする請求項1記載のリング接続ネットワークシステム。

**【請求項4】** 前記第9の接続ノードと第11の接続ノードとの間の現用系伝送路および予備系伝送路に障害が発生した場合に、

前記第11の接続ノードに対して、前記第2、第4、第6の接続ノードのいずれかから、障害区間と逆方向の予備系伝送路を介して前記通信バスの経路を再設定することを特徴とする請求項1記載のリング接続ネットワークシステム。

**【請求項5】** 前記第2の接続ノードと第7の接続ノードとの間の現用系伝送路および予備系伝送路、および前記第5の接続ノードと第6の接続ノードとの間の現用系伝送路および予備系伝送路に障害が発生した場合に、前記通信バスの経路の再設定を実施しないことを特徴とする請求項1記載のリング接続ネットワークシステム。

**【請求項6】** 前記第2の接続ノードと第4の接続ノードとの間の現用系伝送路および予備系伝送路に障害が発生した場合に、

前記第4の接続ノードと第7の接続ノードとに対して、前記第6、第9、第11の接続ノードのいずれかから、障害区間と逆方向の予備系伝送路を介して前記通信バスの経路を再設定することを特徴とする請求項1記載のリング接続ネット

ワークシステム。

【請求項7】 前記第7の接続ノードと第9の接続ノードとの間の現用系伝送路および予備系伝送路に障害が発生した場合に、

前記第2の接続ノードと第9の接続ノードとに対して、前記第4、第6、第11の接続ノードのいずれかから、障害区間と逆方向の予備系伝送路を介して前記通信パスの経路を再設定することを特徴とする請求項1記載のリング接続ネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば国際間光海底ケーブルシステムなどの二重化リングネットワークを互いに接続したリング接続ネットワークシステムに関する。この種のネットワークの接続方式は、特にインターフェクション（Interconnection）と称される。

【0002】

【従来の技術】

複数の二重化リングネットワークがInterconnection（ITU-T勧告G.842で規定されたring Interconnectionと同義）された伝送ネットワークに対するトラフィックの障害回避方式については、上記勧告にて規定されている。しかしながら当該勧告には、障害箇所の両端のノードでそれぞれループバックを行うことにより障害を回避するNon-Transoceanic方式に基づく障害回避の方法が規定されているに留まり、障害箇所を避けた新たな最短ルートに通信パスの経路を切り替えるTransoceanic方式による具体的な障害回避方法は規定されていない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

以上述べたようにInterconnection接続された複数の二重化リングネットワークに対しては、Transoceanic方式での障害回避策が提供されていない。このため光海底ケーブルシステムなどの伝送距離が長いシステムにあっては回線断や、最悪の場合にはトラフィックのミスコネクトを生じてしまう虞が有った。

## 【0004】

本発明は上記事情によりなされたもので、その目的は、Transoceanic方式による障害回避を実施しても誤接続を生じる虞の無いリング接続ネットワークシステムを提供することにある。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、複数のノードが現用系伝送路および予備系伝送路を介してリング状に接続された第1、第2、および第3の二重化リングネットワークと、第1の二重化リングネットワーク内の第1の接続ノードと第2の二重化リングネットワーク内の第2の接続ノードとを接続する第1の接続伝送路と、第1の二重化リングネットワーク内で前記第1の接続ノードに隣接した第3の接続ノードと第2の二重化リングネットワーク内で前記第2の接続ノードに隣接した第4の接続ノードを接続する第2の接続伝送路と、第1の二重化リングネットワーク内で前記第3の接続ノードに隣接した第5の接続ノードと第2の二重化リングネットワーク内で前記第4の接続ノードに隣接した第6の接続ノードを接続する第3の接続伝送路と、第2の二重化リングネットワーク内の第7の接続ノードと第3の二重化リングネットワーク内の第8の接続ノードを接続する第4の接続伝送路と、第2の二重化リングネットワーク内で前記第7の接続ノードに隣接した第9の接続ノードと第3の二重化リングネットワーク内で前記第8の接続ノードに隣接した第10の接続ノードを接続する第5の接続伝送路と、第2の二重化リングネットワーク内で前記第9の接続ノードに隣接した第11の接続ノードと第3の二重化リングネットワーク内で前記第10の接続ノードに隣接した第12の接続ノードを接続する第6の接続伝送路とを備えたリング接続ネットワークシステムであって、

前記第1の二重化リングネットワークから前記第2の二重化リングネットワークを経て前記第3の二重化リングネットワークに達する通信バスを設定する際に、当該通信バスが前記第1の二重化リングネットワークと前記第2の二重化リングネットワークとの間の区間を通過する際、前記第1乃至第3の接続伝送路のうち少なくとも二つを通過させ、当該通信バスが前記第2の二重化リングネットワ

ークと前記第3の二重化リングネットワークとの間の区間を通過する際、前記第4乃至第6の接続伝送路のうち少なくとも二つを通過させることを特徴とする。

## 【0006】

このような手段を講じることにより、異なるリングネットワークを跨ぐ区間にパスの経路が予め少なくとも2つ予約される。これによりリングネットワーク内の現用系および予備系伝送路に障害が発生した場合でもリングネットワーク内のリング切替処理によるバス経路の再設定処理を実施することが可能になり、その結果、ミスコネクトを生じること無くサービストラフィックを救済することが可能となる。

## 【0007】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。ここではSDH (Synchronous Digital Hierarchy)に準拠するシステムを対象とする。

## 【0008】

## (第1の実施形態)

図1に、本発明の実施の形態に係わるリング接続ネットワークシステムの構成を示す。このシステムは、複数のネットワーク (Network A, Network B, Network C) を互いにインターフェクション (Interconnection) 接続したものである。ネットワークA, B, Cはそれぞれ互いにリング状に接続されるノード (Node) A1～A6, B1～B6, C1～C5を備える。そして、ノードA2とノードB1、ノードA3とノードB4、ノードA5とノードB6とを互いに接続伝送路CLを介して接続することにより、ネットワークAとネットワークBとのインターフェクションが実現される。また、ノードB2とノードC1、ノードB3とノードC4、ノードB5とノードB5とを互いに接続伝送路を介して接続することにより、ネットワークBとネットワークCとのインターフェクションが実現される。

## 【0009】

各ノードは、双方を結ぶ現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLを介して接続され、各ネットワークA, B, Cはいわゆる4ファイバリング構成となって

いる。

#### 【0010】

図1において、ノードA4でアッドされノードA1, A2, B1, B2, C1なる経路を経てノードC2に至る片方向パスが設定されている（図中実線）。このパスは、ネットワークAとネットワークBの間の区間では、ノードA2で分岐されてノードA3, B4を介してノードB1に達する経路と、ノードA3で分岐されてノードA5, B6, B4を介してノードB1に達する経路とが予備として予め設定される。

#### 【0011】

またこのパスは、ネットワークBとネットワークCの間の区間では、ノードB2で分岐されてノードB3, C4を介してノードC1に達する経路と、ノードB3で分岐されてノードB5, C6, C4を介してノードC1に達する経路とが予備として予め設定される。

#### 【0012】

一方、上記片方向パスと対になって、ノードC2でアッドされノードC1, B2, B1, A2, A1なる経路を経てノードA4に至る片方向パスが設定されている（図中点線）。

#### 【0013】

このパスは、ネットワークBとネットワークCの間の区間では、ノードC1で分岐されてノードC4, B3を介してノードB2に達する経路と、ノードC4で分岐されてノードC5, B5, B3を介してノードB2に達する経路とが予備として予め設定される。

#### 【0014】

またこのパスは、ネットワークAとネットワークBの間の区間では、ノードB1で分岐されてノードB4, A3を介してノードA2に達する経路と、ノードB4で分岐されてノードB6, A5, A3を介してノードA2に達する経路とが予備として予め設定される。

#### 【0015】

以上のように設定されたパスを、インターフェクションされたデュアルホーミ

ングパスと称する。このとき、ノードA4をヘッドノード、ノードC2をテールノード、ノードA1をバスルーノード、ノードB4, C4をInterconnectionヘッドノード、ノードA2, B2をInterconnection-Dropノード、ノードB1, C1をInterconnection-Addノード、ノードA3, B3をInterconnectionテールノードと称する。

## 【0016】

一般に、Interconnectionの対象となる各々の二重化リングネットワークにおいては、上記各ノード種別を以下のように定める。

## 【0017】

[Interconnectionヘッドノード]：往路側トラフィックを挿入すると共に復路側トラフィックを終端するノード

[Interconnection-Addノード]：往路側トラフィックをバスルーモしくは自ノードより挿入し復路側トラフィックをバスルーモしくは自ノードで分岐終端するノード

[バスルーノード]：往路側トラフィックをバスルーモしくは自ノードで分岐終端し復路側トラフィックをバスルーモしくは自ノードより挿入するノード

[Interconnection-Dropノード]：往路側トラフィックをバスルーモしくは自ノードより挿入するノード

[Interconnectionテールノード]：往路側トラフィックを終端すると共に復路側トラフィックを挿入するノード

なお図1では、実線のパスが往路側、点線のパスが復路側に相当する。

## 【0018】

次に、上記構成における本実施形態での動作を説明する。

図2は、図1におけるネットワークBのバス設定状態をモデル化して示す図であり、各ノードの符号は図1に対応する。図中矢印は伝送路に張られたパスを示し、時分割多重された一つのタイムスロットに対応する。

## 【0019】

図2においては現用系伝送路（符号付さず）にのみサービストラフィックが設

定されており、図示のようなパス設定ではノードB 6がInterconnectionヘッドノード、ノードB 4, B 1がInterconnection-Addノード、ノードB 2, B 3がInterconnection-Dropノード、ノードB 5がInterconnectionテールノードとなる。すなわち、1つのヘッドノード、2つのInterconnection-Addノード、2つのInterconnection-Dropノード、1つのテールノードによりトライフィックが伝送される。

## 【0020】

ここで、各ノードB 1～B 6はトライフィック選択器10および20（図3に表示）を備える。トライフィック選択器10は二つの現用系伝送路を流れるトライフィックが与えられ、いずれかの現用系伝送路SLを流れるトライフィックを選択するものである。トライフィック選択器20は現用系伝送路SLを流れるトライフィックと予備系伝送路PLを流れるトライフィックが与えられ、いずれかのトライフィックを選択するものである。

## 【0021】

次に、本実施形態における作用を幾つかのケースに分けて説明する。

## (ケース1)

図2の状態（システムに障害の無い状態）からノードB 6, B 4間の現用系／予備系伝送路に障害が発生すると、本実施形態ではリング切替を実施して図3の如くパスを再設定する。すなわち本実施形態では、トライフィックを伝送するヘッドノードと、Interconnection-Addノードの間の区間で現用系および予備系伝送路に障害が発生した場合、ITU-T勧告G. 841に規定されるTransoceanic方式のリング切替を実施する。このときの各ノードにおける処理は以下に示す如くである。

## 【0022】

(1) Interconnectionヘッドノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入していた往路側トライフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた復路側トライフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路から迂回終端する。

## 【0023】

(2) Interconnection-Addノードが、トラフィックの伝送状態を変更しない。

【0024】

(3) パススルーノードが、予備系伝送路を用いパススルーノードとして当該トラフィックの迂回伝送を行う。

【0025】

(4) Interconnection-Dropノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入選択していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、他のInterconnection-Dropノードがある場合は、そのノードから挿入された復路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路からも迂回終端し、有効なトラフィックを選択する。

【0026】

(5) Interconnectionテールノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、Interconnection-Dropノードから挿入された復路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路からも迂回終端し、有効なトラフィックを選択する。

【0027】

(ケース2)

図2の状態からノードB1, B2間の現用系／予備系伝送路に障害が発生すると、本実施形態ではリング切替を実施して図3の如くバスを再設定する。すなわち本実施形態では、トラフィックを伝送するInterconnection-AddノードとInterconnection-Dropノードの間の区間で現用系および予備系伝送路に障害が発生した場合、ITU-T勧告G.841に規定されるTransoceanic方式のリング切替を実施する。このときの各ノードにおける処理は以下に示す如くである。

【0028】

(6) Interconnectionヘッドノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿

入していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、Interconnection-Addノードから挿入された往路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路から迂回終端する。

## 【0029】

(7) Interconnection-Addノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入選択していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、他のInterconnection-Addノードがある場合は、そのノードから挿入された往路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路から迂回終端する。

## 【0030】

(8) パススルーノードが、予備系伝送路を用いパススルーノードとして当該トラフィックの迂回伝送を行う。

## 【0031】

(9) Interconnection-Dropノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入選択していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、他のInterconnection-Dropノードがある場合は、そのノードから挿入された復路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路から迂回終端する。

## 【0032】

(10) Interconnectionテールノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、Interconnection-Dropノードから挿入された復路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路から迂回終端する。

## 【0033】

(ケース3)

図2の状態からノードB3, B5間の現用系／予備系伝送路に障害が発生すると、本実施形態ではリング切替を実施して図5の如くパスを再設定する。すなわち本実施形態では、トライフィックを伝送するInterconnection-DropノードとInterconnectionテールノードの間の区間で現用系および予備系伝送路に障害が発生した場合、ITU-T勧告G. 841に規定されるTransoceanic方式のリング切替を実施する。このときの各ノードにおける処理は以下に示す如くである。

## 【0034】

(11) Interconnectionヘッドノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入していた往路側トライフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、Interconnection-Addノードから挿入された往路側トライフィックとの比較後有効なトライフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた復路側トライフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路からも迂回終端し、有効なトライフィックを選択する。

## 【0035】

(12) Interconnection-Addノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入選択していた往路側トライフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、他のInterconnection-Addノードがある場合は、そのノードから挿入された往路側トライフィックとの比較後有効なトライフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた復路側トライフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路からも迂回終端し、有効なトライフィックを選択する。

## 【0036】

(13) パススルーノードが、予備系伝送路を用いパススルーノードとして当該トライフィックの迂回伝送を行う。Interconnection-Dropノードが、トライフィックの伝送状態を変更しない。

## 【0037】

(14) Interconnectionテールノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ

挿入していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路から迂回終端する。

## 【0038】

(ケース4)

図2の状態からノードB6, B5間の現用系／予備系伝送路に障害が発生すると、本実施形態では切替処理を実施しない。すなわち本実施形態ではInterconnectionヘッドノードとInterconnectionテールノード間の時計回りおよび反時計回りの複数区間で現用系および予備系伝送路に障害が発生した場合、当該サービストラフィックの迂回伝送を行わない。このときのサービストラフィックに対する動作結果を図6に示す。

## 【0039】

(ケース5)

図2の状態からノードB4, B1間の現用系／予備系伝送路に障害が発生すると、本実施形態ではリング切替を実施して図7の如くパスを再設定する。すなわち本実施形態では、複数のInterconnection-Addノード間の区間で現用系および予備系伝送路に障害が発生した場合、ITU-T勧告G.841に規定されるTransoceanic方式のリング切替を実施する。このときの各ノードにおける処理は以下に示す如くである。

## 【0040】

(15) Interconnectionヘッドノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、Interconnection-Addノードから挿入された往路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路から迂回終端する。

## 【0041】

(16) Interconnectionヘッドノードと上記障害区間に挟まれたInterconnection-Addノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入選択していた往路側ト

ラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、Interconnectionヘッドノードと上記障害区間に挟まれた他のInterconnection-Addノードがある場合は、そのノードから挿入された往路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路から迂回終端する。

## 【0042】

(17) 上記以外のInterconnection-Addノードが、トラフィックの伝送状態を変更しない。

## 【0043】

(18) パススルーノードが、予備系伝送路を用いパススルーノードとして当該トラフィックの迂回伝送を行う。

## 【0044】

(19) Interconnection-Dropノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入選択していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、他のInterconnection-Dropノードがある場合は、そのノードから挿入された復路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路からも迂回終端し、有効なトラフィックを選択する。

## 【0045】

(20) Interconnectionテールノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、Interconnection-Dropノードから挿入された復路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路からも迂回終端し、有効なトラフィックを選択する。

## 【0046】

(ケース6)

(6) 図2の状態からノードB2, B3間の現用系／予備系伝送路に障害が発生すると、本実施形態ではリング切替を実施して図8の如くパスを再設定する。すなわち本実施形態では、複数のInterconnection-Dropノード間の区間で現用系および予備系伝送路に障害が発生した場合、ITU-T勧告G.841に規定されるTransoceanic方式のリング切替を実施する。このときの各ノードにおける処理は以下に示す如くである。

## 【0047】

(21) Interconnectionヘッドノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、Interconnection-Addノードから挿入された往路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路からも迂回終端し、有効なトラフィックを選択する。

## 【0048】

(22) Interconnection-Addノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入選択していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、他のInterconnection-Addノードがある場合は、そのノードから挿入された往路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路からも迂回終端し、有効なトラフィックを選択する。

## 【0049】

(23) パススルーノードが、予備系伝送路を用いパススルーノードとして当該トラフィックの迂回伝送を行う。

## 【0050】

(24) Interconnectionテールノードと上記障害区間に挟まれたInterconnection-Dropノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入選択していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、Interconnectionテールノードと上記障害区間に挟まれた他のInterconnection-Dro

pノードがある場合は、そのノードから挿入された往路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路から迂回終端する。

## 【0051】

(25) 上記以外のInterconnection-Dropノードが、トラフィックの伝送状態を変更しない。

## 【0052】

(26) Interconnectionテールノードが、当該障害区間方向の現用系伝送路へ挿入していた復路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路へも迂回挿入し、Interconnection-Dropノードから挿入された復路側トラフィックとの比較後有効なトラフィックを選択する。当該障害区間方向の現用系伝送路から終端していた往路側トラフィックについては障害区間と反対方向の予備系伝送路から迂回終端する。

## 【0053】

なお、上記（ケース1）～（ケース6）で述べた、各ノードによる「有効なトラフィックの選択」は、例えば次のような判断により実施できる。

すなわちトラフィック選択器10, 20において入力される2つのトラフィックの内容を確認した結果、トラフィックの内容が実信号であるならば有効とし、これに対してAIS(Alarm Indication Signal)などの擬似転送信号であるならば無効とする。

## 【0054】

またこれとは別に、現用系伝送路内でのトラフィック選択器10において、入力される2つのトラフィックの内容を確認した結果、トラフィックの内容が実信号であるならば有効とし、これに対してAIS(Alarm Indication Signal)などの擬似転送信号であるならば無効とする。

## 【0055】

さらに、トラフィック選択器10, 20において、リングネットワーク上の其他ノードで稼動しているトラフィック選択器10(現用系伝送路内での選択)のト

ラフィック選択状況(情報通知)を基に、当該トラフィック選択器10の選択制御を対応させる。

#### 【0056】

以上のように本実施形態では、各ノードB1～B6に、二つの現用系伝送路を流れるトラフィックが与えられ、いずれかの現用系伝送路を流れるトラフィックを選択するトラフィック選択器10と、現用系伝送路を流れるトラフィックと予備系伝送路を流れるトラフィックが与えられ、いずれかのトラフィックを選択するトラフィック選択器20を備え、障害の発生形態に応じて各トラフィック選択器10, 20の選択状態を変えて新たな伝送パスを設定するようにした。

#### 【0057】

このようにしたので、Transoceanic方式による障害回避を実施しても誤接続を生じる虞の無いリング接続ネットワークシステムを提供することが可能となる。

#### 【0058】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、Transoceanic方式による障害回避を実施しても誤接続を生じる虞の無いリング接続ネットワークシステムを提供することが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係わるリング接続ネットワークシステムの構成を示すシステム図。

【図2】 図1におけるネットワークBのパス設定状態をモデル化して示す図。

【図3】 本発明の実施形態でのケース1におけるパスの設定例を示す図。

【図4】 本発明の実施形態でのケース2におけるパスの設定例を示す図。

【図5】 本発明の実施形態でのケース3におけるパスの設定例を示す図。

【図6】 本発明の実施形態でのケース4におけるパスの設定例を示す図。

【図7】 本発明の実施形態でのケース5におけるパスの設定例を示す図。

【図8】 本発明の実施形態でのケース6におけるパスの設定例を示す図。

##### 【符号の説明】

A1~A6, B1~B6, C1~C5…ノード

CL…接続伝送路

SL…現用系伝送路

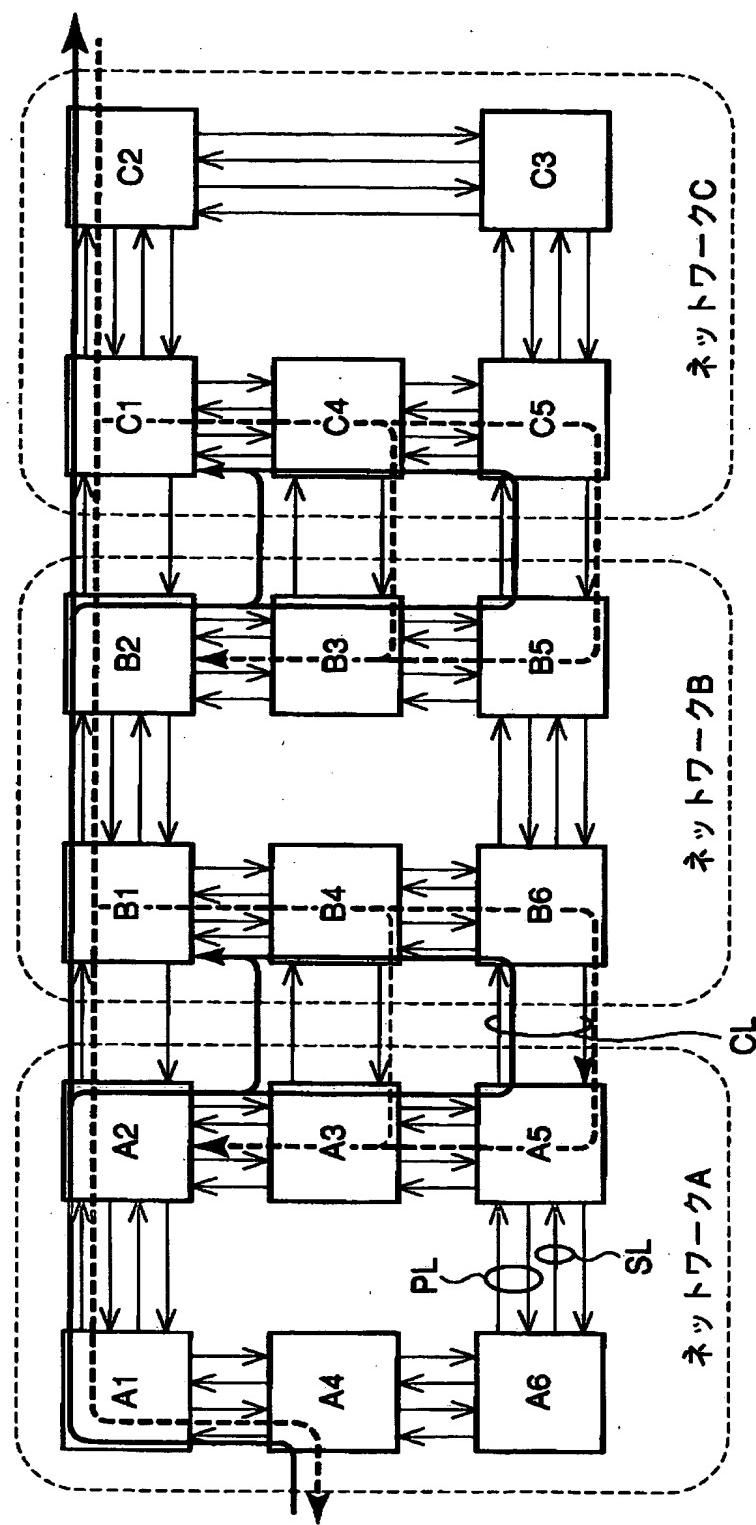
PL…予備系伝送路

10, 20…トラフィック選択器

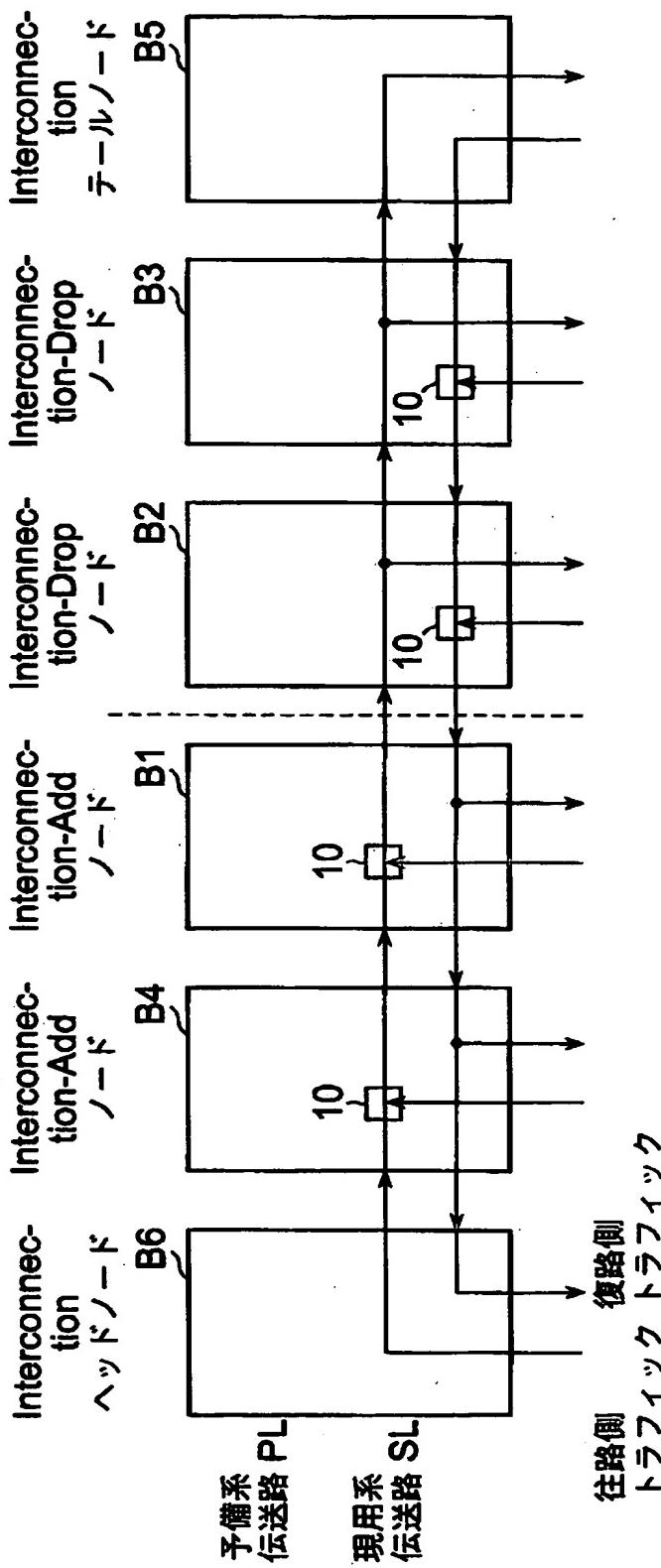
【書類名】

図面

【図1】

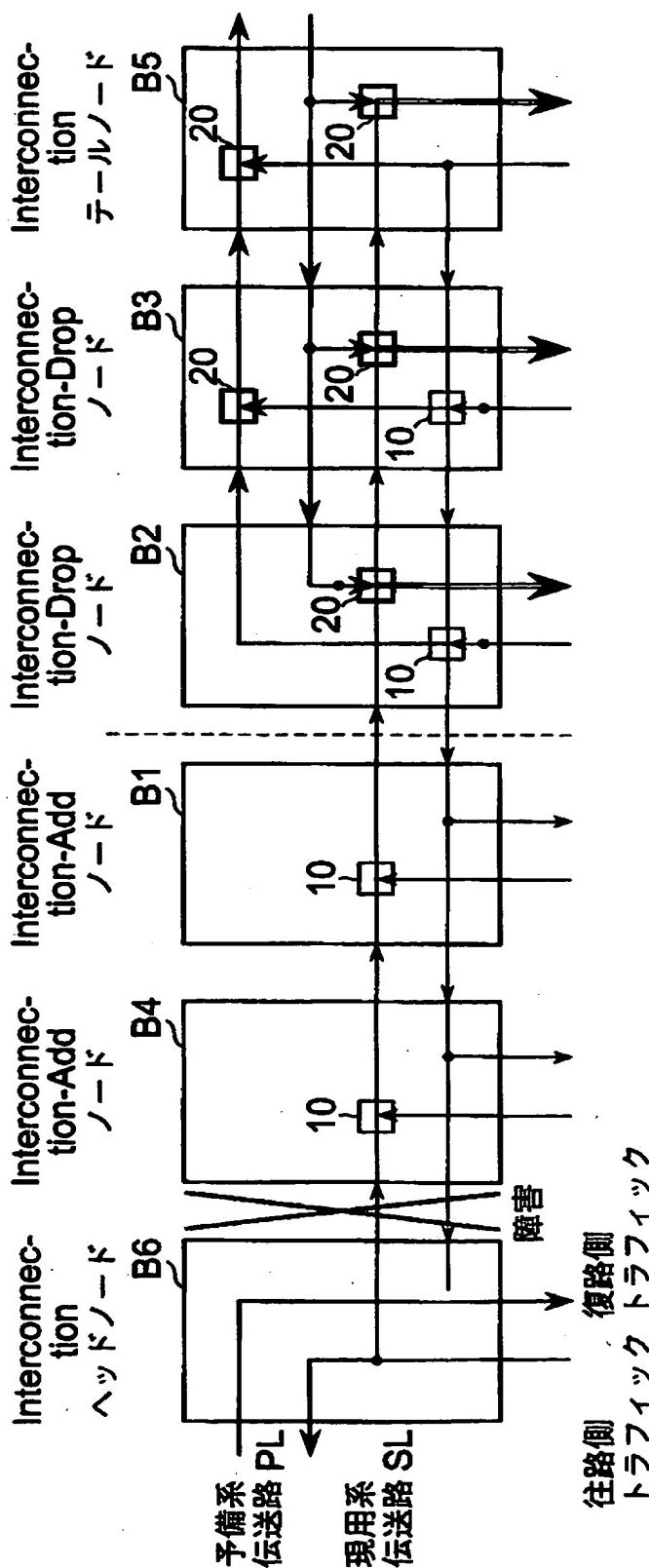


〔図2〕



- 凡例)  トライック選択器  
(現用系伝送路内の選択)
- 伝送路に障害がない場合のトライックの流れ
- トライック選択器  
(現用系/予備系伝送路の選択)
- 伝送路に発生した障害からの迂回を行った場合のトライックの流れ
- トライック選択器  
(現用系/予備系伝送路の選択)
- 現用系伝送路及び予備系伝送路より終端され、トライック選択器によりどちらか一方の選択されたトライックの流れ

【図3】

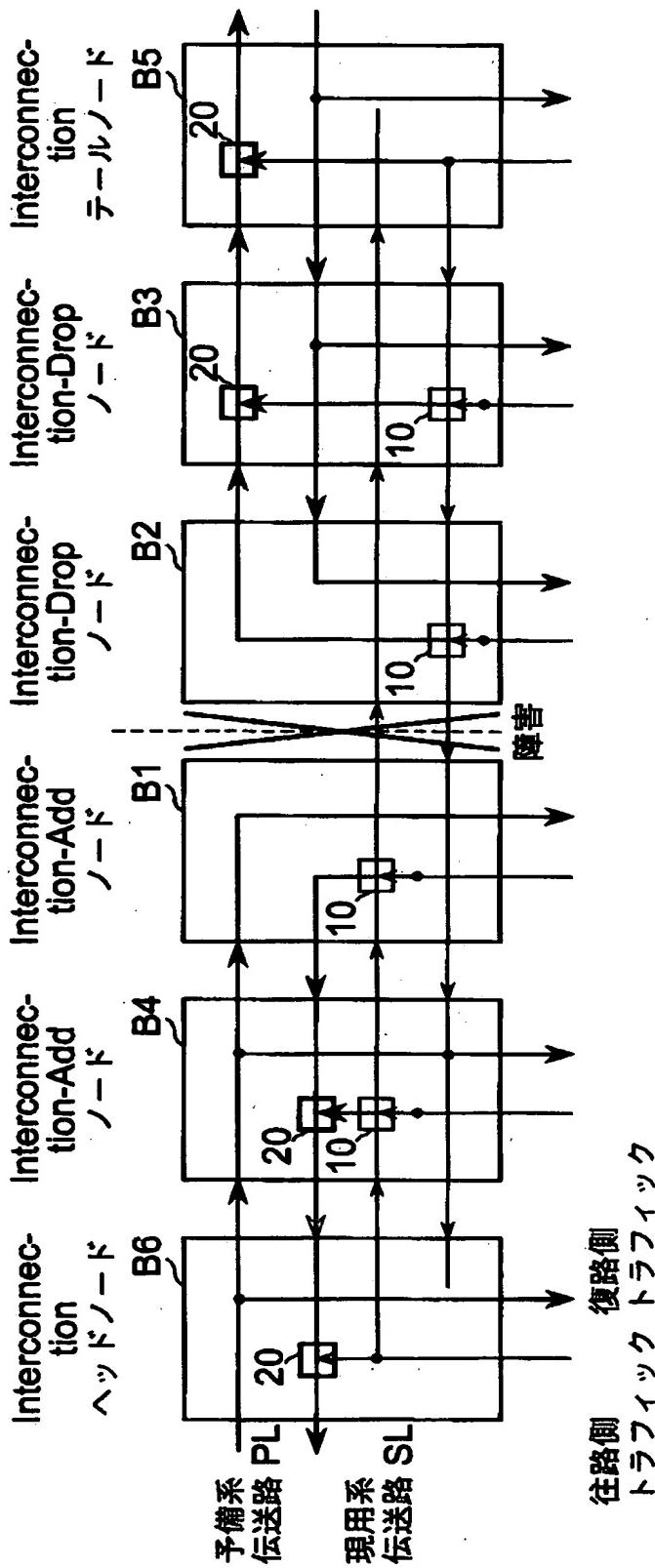


凡例)  トライック選択器  
(現用系伝送路内の選択) → 伝送路に障害がない場合のトライックの流れ

トライック選択器  
(現用系/予備系伝送路の選択) → 伝送路に発生した障害からの迂回を行った場合のトライックの流れ

→ 現用系伝送路及び予備系伝送路より終端され、トライック選択器によりどちらか一方の選択されたトライックの流れ

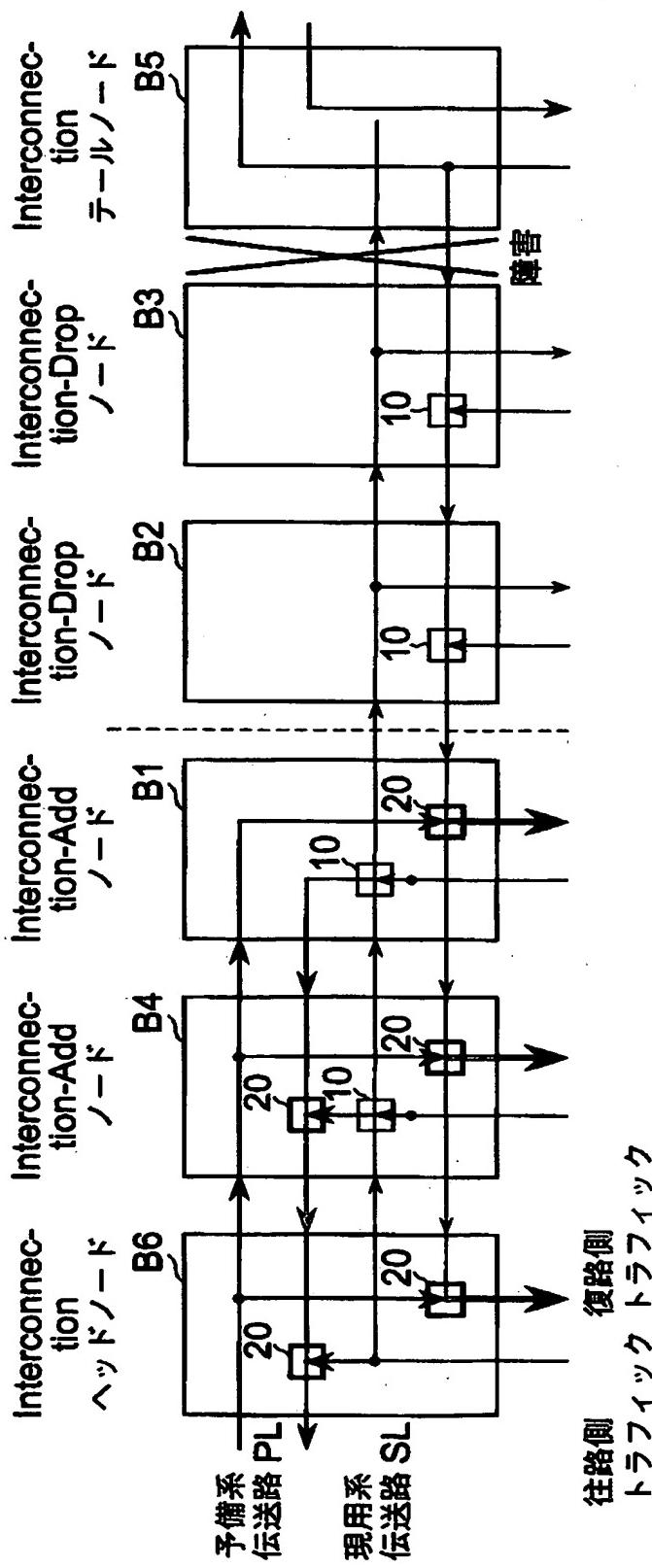
【図4】



凡例) □ トライック選択器  
(現用系伝送路内の選択)

- 伝送路に障害がない場合のトライックの流れ
- 伝送路に発生した障害からの迂回を行った場合のトライックの流れ
- トライック選択器  
(現用系/予備系伝送路の選択)
- 現用系伝送路及び予備系伝送路より終端され、トライック選択器によりどちらか一方の選択されたトライックの流れ

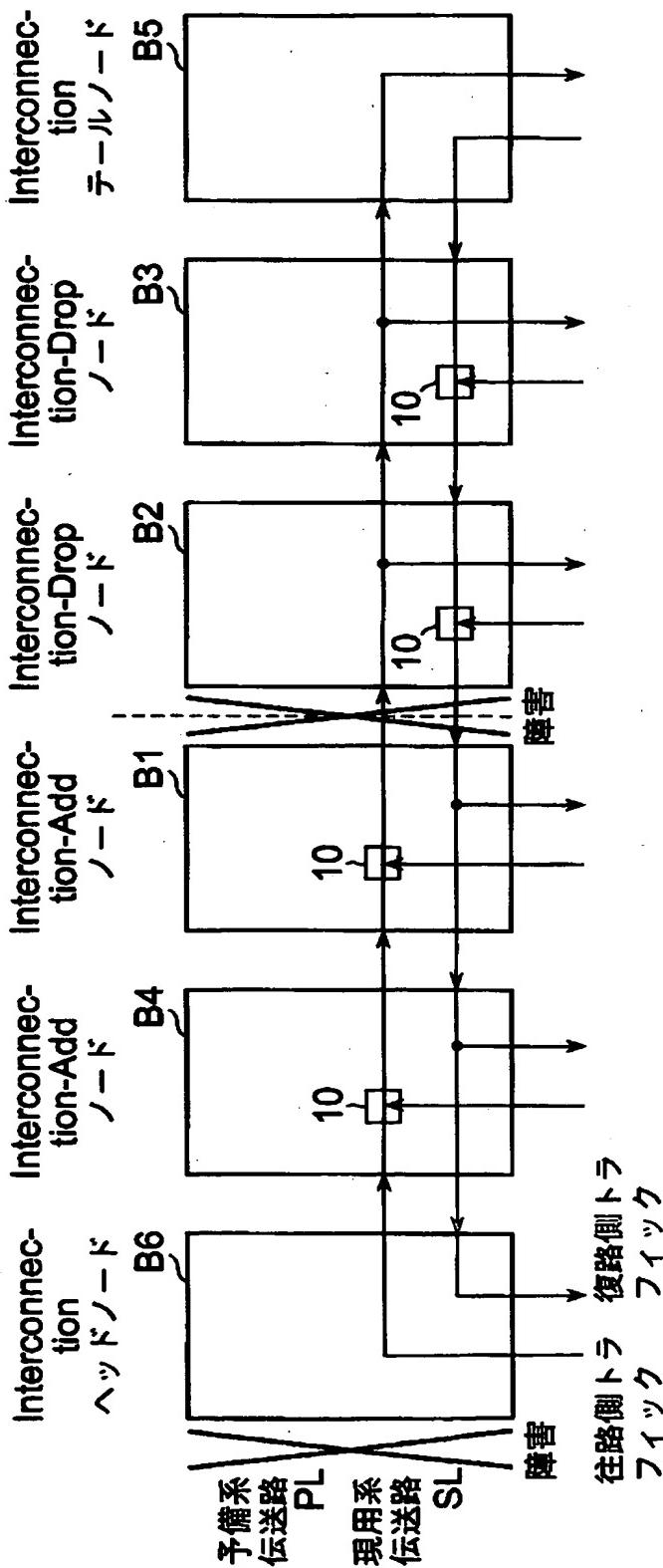
【図5】



凡例) □ トライック選択器  
(現用系伝送路内の選択)

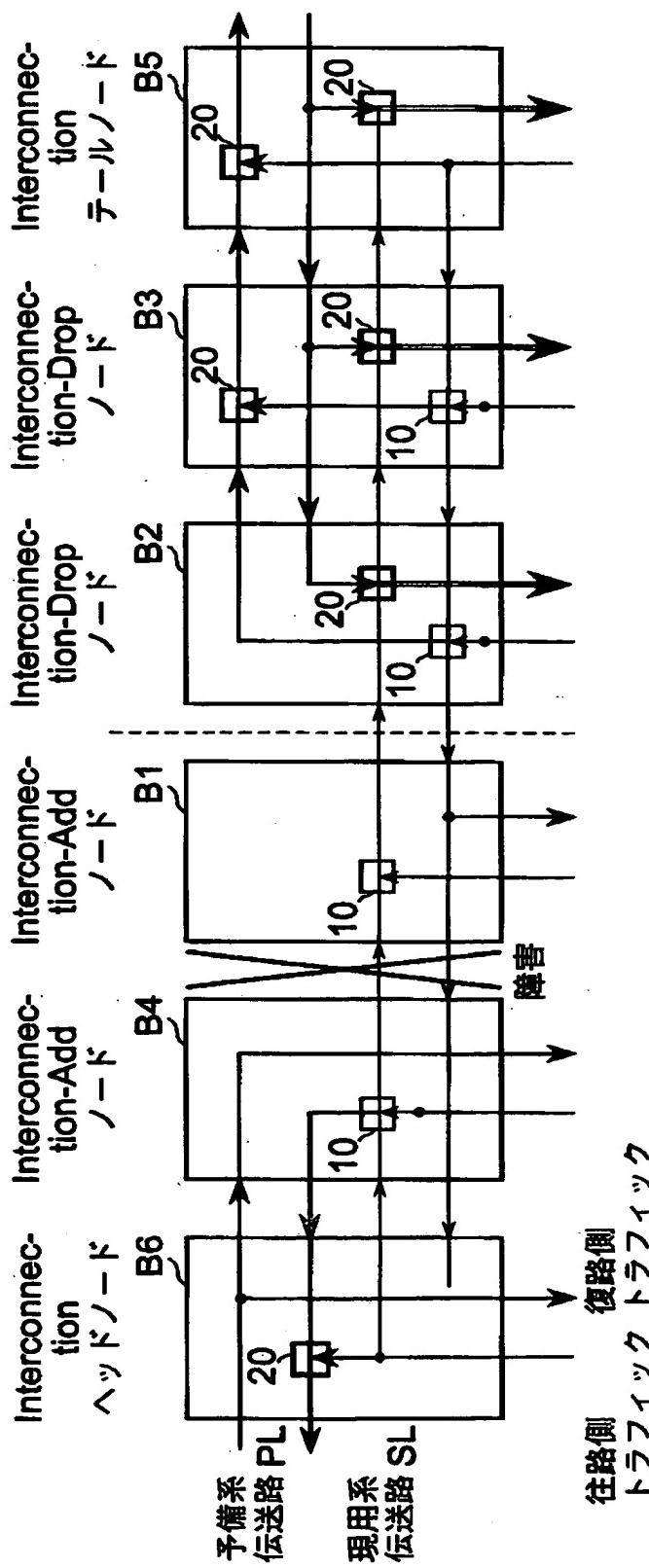
- トライック選択器 (現用系/予備系伝送路の選択)
- トライック選択器 (現用系伝送路より終端され、トライック選択器によりどちらか一方の選択されたトライックの流れ)
- トライック選択器 (現用系伝送路内の選択)
- トライック選択器 (現用系/予備系伝送路の選択)
- トライック選択器 (現用系伝送路より終端され、トライック選択器によりどちらか一方の選択されたトライックの流れ)

〔図6〕



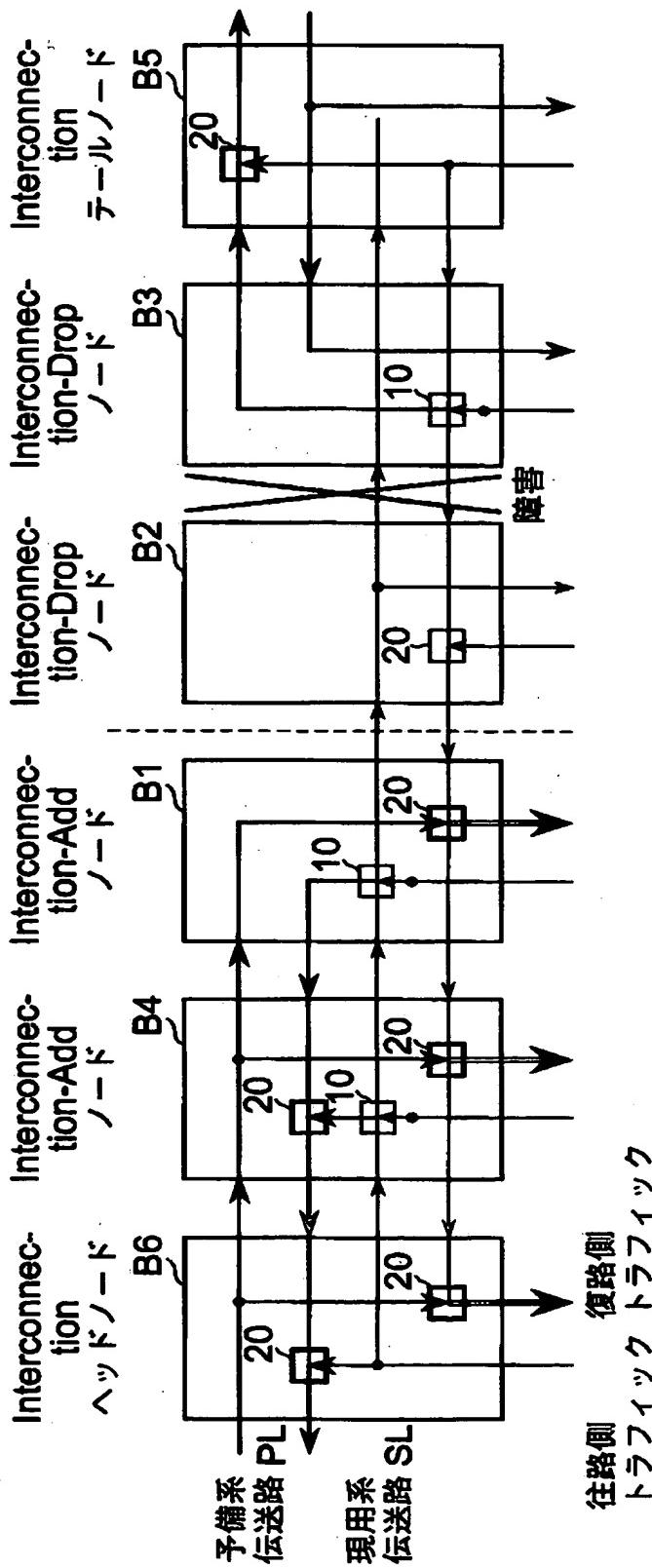
- 凡例)  トライック選択器  
(現用系伝送路内の選択)
- 伝送路に障害がない場合のトライックの流れ
- トライック選択器  
(現用系/予備系伝送路の選択)
- 伝送路に発生した障害からの迂回を行った場合のトライックの流れ
- トライック選択器  
(現用系/予備系伝送路の選択)
- 現用系伝送路及び予備系伝送路より終端され、トライック選択器によりどちらか一方の選択されたトライックの流れ

【図7】



- 凡例) □ トライック選択器  
(現用系伝送路内の選択)
- 伝送路に障害がない場合のトライックの流れ
  - 伝送路に発生した障害からの迂回を行った場合のトライックの流れ
  - トライック選択器  
(現用系/予備系伝送路の選択)
  - 現用系伝送路及び予備系伝送路より終端され、トライック選択器によりどちらか一方の選択されたトライックの流れ

【図8】



凡例) □ トライック選択器  
(現用系伝送路内の選択)

- 伝送路に障害がない場合のトライックの流れ
- 伝送路に発生した障害からの迂回を行った場合のトライックの流れ
- トライック選択器  
(現用系/予備系伝送路の選択)
- トライック選択器  
(現用系/予備系伝送路の選択)
- 現用系伝送路及び予備系伝送路より終端され、トライック選択器によりどちらか一方の選択されたトライックの流れ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 Transoceanic方式による障害回避を実施しても誤接続を生じる虞の無いリング接続ネットワークシステムを提供する。

【解決手段】 各ノードB1～B6に、二つの現用系伝送路を流れるトラフィックが与えられ、いずれかの現用系伝送路を流れるトラフィックを選択するトラフィック選択器10と、現用系伝送路を流れるトラフィックと予備系伝送路を流れるトラフィックが与えられ、いずれかのトラフィックを選択するトラフィック選択器20を備え、障害の発生形態に応じて各トラフィック選択器10, 20の選択状態を変えて新たな伝送パスを設定するようにした。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

氏 名 株式会社東芝